

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 01 JUL 2004

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 31 369.9  
**Anmeldetag:** 11. Juli 2003  
**Anmelder/Inhaber:** Braun GmbH,  
61476 Kronberg/DE  
**Bezeichnung:** Zahnbürste  
**IPC:** A 46 B 9/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 06. Mai 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Klostermeyer

### Zahnbürste

Die Erfindung betrifft eine Zahnbürste mit einem Bürstenkopf, an dessen einer Oberfläche Borstenbüschel hervorstehen.

Eine derartige Zahnbürste ist bereits aus dem Deutschen Gebrauchsmuster 77 15 006 bekannt. Bei dieser Zahnbürste ist eine Schlitz- bzw. Lochplatte vorgesehen, durch deren Schlitz- bzw. Löcher Borstenbüschel nach oben herausragen. Die Schlitz- bzw. Lochplatte ist mit einer von Hand betätigbaren Verstelleinrichtung versehen, mittels derer der Abstand der Schlitz- bzw. Lochplatte zur Oberfläche, aus der die Borstenbüschel herausragen, derart variiert werden kann, daß dadurch die freie Länge der Borstenbüschel verlängert bzw. verkürzt wird. Hierdurch kann die Härte der Zahnbürste vergrößert bzw. verkleinert werden. Bei dieser Anordnung ist es als weniger vorteilhaft anzusehen, daß - unabhängig von der ohnehin aufwendigen Konstruktion - nur die frei tragende Länge aller auf dem Bürstenkopf befindlichen Borstenbüschel mittels einer einzigen verstellbaren Schlitz- bzw. Lochplatte variiert wird.

Aus der US 2,274,042 ist weiterhin eine manuell bedienbare Handzahnbürste bekannt, bei der an der Oberfläche des Zahnbürstenkopfes an verschiedenen hoch angelegten Oberflächen Borstenbüschel gleicher Abmessungen herausragen. Ebenfalls sind sowohl die Qualität wie die Länge und Dicke aller Borstenbüschel gleich, so daß auch die Biegesteifigkeit aller Borstenbüschel gleich ist. Einige Borstenbüschel ragen lediglich mehr oder weniger gegenüber den anderen Borstenbüscheln mit ihren putzseitigen Enden aus der Putzebene hervor, ihre Biegesteifigkeiten sind aber aufgrund der gleichen Einspannlänge immer gleich.

Schließlich ist noch aus der US 6,553,604 eine Handzahnbürste bekannt, an dessen Bürstenkopf aus der Oberfläche Borstenbüschel verschiedenen Querschnitts herausragen. Dabei sind am Rand in Durchbrechungen, die größer sind als der Querschnitt der einzelnen Borstenbüschel, Borstenbüschel in Längsrichtung der Handzahnbürste schwenkbar gelagert, um so ein besseres Eindringen dieser Borstenbüschel in die Zahnzwischenräume beim Hin- und Herbewegen während des Putzvorganges zu ermöglichen. Die Borstenbüschel sind über an ihren Enden ausgebildeten tonnenförmigen Verdickungen in den Ausnehmungen gelagert. Eine derartige Zahnbürste ist funktionell gut, sie ist aber in der Herstellung und Montage aufwendiger als herkömmliche Zahnbürsten.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Zahnbürste mit einem Bürstenkopf gemäß dem Oberbegriff zu schaffen, bei der sich mit einfachen Mitteln einzelne Borstenbüschel am Bürstenkopf leichter oder schwerer hin und her bewegen lassen als andere Borstenbüschel des Bürstenkopfes. Des weiteren soll das Putzergebnis, insbesondere im Bereich der Zahnzwischenräume verbessert werden, wobei die Fertigungstechniken und der Aufbau einfach sowie die Herstellungskosten der Zahnbürste gering sind.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Durch die Ausbildung einer ringförmigen Vertiefung um ein einzelnes Borstenbüschel herum erfährt dieses eine andere Biegesteifigkeit als benachbarte Borstenbüschel, die nicht mit einer derartigen ringförmigen Vertiefung versehen sind, wobei natürlich bei diesem Vergleich die einzelnen Borstenbüschel gleiche Qualität und gleiche Abmessungen aufweisen müssen. Die veränderte freie Biegelänge trägt - bei sonst unverändert gelassenen Tuftparametern, wie Filamentdurchmesser, - Material, - Anzahl -, zu einer leichten Beweglichkeit der Borsten dieses Tufts bzw. dieses Borstenbüschels bei und unterstützt damit in ähnlich guter Weise die Zahnreinigung, wie dies gemäß der US 6,553,604 der Fall ist.

Die ringförmige oder um ein Borstenbüschel herumlaufende Vertiefung ist besonders dann leicht herstellbar, wenn - im Gegensatz zum Befestigen der Borstenbüschel am Bürstenkopf diese mittels Anker in vorgefertigten Bohrlöchern befestigt werden - die freien Enden der Borstenbüschel zu ihrer Befestigung von Kunststoffmasse umspritzt werden, wobei die so geformte Kunststoffmasse dann den Bürstenkopf bildet. Das den Bürstenkopf formende Spritzwerkzeug muß also lediglich mit entsprechenden Erhebungen ausgebildet sein, die dann beim Spritzvorgang die ringförmigen Vertiefungen am Bürstenkopf entstehen lassen. Durch die um einzelne Borstenbüschel verlaufenden ringförmigen Vertiefungen können ohne großen technischen Aufwand beliebige Borstenbüschel am Bürstenkopf mit den Vertiefungen ausgestattet werden, je nachdem an welchen Stellen des Bürstenkopfes härtere oder weichere Borstenbüschel ausgewählt werden sollen. Hierdurch kann auf einfache Weise die Biegesteifigkeit einzelner Borstenbüschel und somit auch die Biegesteifigkeit eines gesamten Borstenfeldes besser realisiert werden. Der Gegenstand der Erfindung ist sowohl bei manuell betätigbaren Handzahnbürsten wie bei elektrisch betätigbaren Zahnbürsten mit einer oszillierenden Rundzahnbürste, wie sie beispielsweise aus der EP 1 138 222 A2 oder aus der EP 0 765 642 A2 bekannt ist, anwendbar.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 2 ist die Form der ringförmigen Vertiefung an den Querschnitt eines aus dem Boden der ringförmigen Vertiefung herausragenden

Borstenbüschels besser angepaßt. Dies hat den Vorteil, daß der Fuß des Borstenbüschels zum Rand der ringförmigen Vertiefung stets im wesentlichen den gleichen Abstand hat und somit diese den geringst möglichen Raum am Bürstenkopf einnimmt.

Bei der Verwendung von einem im wesentlichen im Querschnitt rechteckigen Borstenbüschel mit abgerundeten Ecken nach Patentanspruch 3 wird also vorzugsweise eine im wesentlichen im Querschnitt rechteckige, umlaufende, also ringförmige Vertiefung mit abgerundeten Ecken gewählt, deren Wände in geringem Abstand parallel zu den Außenwänden eines Borstenbüschels verlaufen. Wählt man andererseits beispielsweise einen im Querschnitt runden oder ovalen Querschnitt eines Borstenbüschels, so ist auch die ringförmige Vertiefung im Querschnitt rund oder oval. Wählt man einen sternförmigen oder sonstigen Querschnitt am Borstenbüschel, so wird dann auch die Form der ringförmigen Vertiefung an diesem Querschnitt angepaßt.

Verlaufen nach Anspruch 4 die im Querschnitt längeren Seiten der Borstenbüschel quer zur Längsrichtung des Bürstenkopfes, so hat diese Querschnittsform in Längsrichtung des Zahnbürstenkopfes eine verhältnismäßig kleine Biegesteifigkeit und in Querrichtung hierzu eine verhältnismäßig hohe Biegesteifigkeit. Wird also die Zahnbürste quer zur Längsrichtung der Zähne geführt, so gelangen aufgrund der verhältnismäßig geringen Biegesteifigkeit die entsprechenden Borsten leicht in die Zahnzwischenräume. Führt man die Zahnbürste hingegen in Längsrichtung der Zähne, also in der Richtung, in der die Borstenbüschel eine höhere Biegesteifigkeit aufweisen und daher verhältnismäßig steif sind, so können sie bei nicht allzu starker Verbiegung gut durch die Zahnzwischenräume geführt werden und nehmen dabei Ablagerungen in den Zahnzwischenräumen sehr gut mit. Hieraus ergibt sich ein besonders guter Reinigungseffekt sowohl an der Zahnoberfläche wie an deren Zahnzwischenräumen. Die Zahnbürste kann dabei eine von Hand gehaltene Handzahnbürste sein, bei der auch die Hand alle Putzbewegungen mechanisch durchführen muß; sie kann aber auch eine elektrisch betriebene Zahnbürste mit einer um ihre Längsachse hin- und herschwenkenden Bürstbewegung oder auch eine oszillierende, stoßende Bürstenbewegung sein.

Sind gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 5 die Vertiefungen am Rand des Bürstenkopfes angeordnet, so entfalten die aus den ringförmigen Vertiefungen hervorstehenden Borstenbüschel eine besonders gute Putzwirkung, da sie besonders gut in die Zahnzwischenräume eindringen können, weil beim Putzvorgang der Bürstenkopf immer

etwas um seine Längsachse leicht verdreht wird und dadurch die am Rand befindlichen Borstenbüschel stärker zum Einsatz gelangen, als die mittig angeordneten Borstenbüschel.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 6 laufen die ringförmigen Vertiefungen zur Seite hin frei aus, d.h. sie sind zur Außenseite hin nicht von einer Wand eingeschlossen. Dies hat den Vorteil, daß dadurch bei der Reinigung des Bürstenkopfes selbst sich eventuell in den ringförmigen Vertiefungen abgelagerte Schmutzpartikel seitlich nach außen leicht heraus gewaschen werden können. Die ringförmigen Vertiefungen sind also auf diese Weise leicht reinigbar.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 7 sind an den Seitenrändern des Bürstenkopfes mehrere ringförmige Vertiefungen mit aus diesen herausragenden Borstenbüscheln versehen, um vor allem am Randbereich bessere Interdentalreinigungseinrichtungen zu erhalten. Zwischen den einzelnen, aus den ringförmigen Vertiefungen herausragenden Borstenbüscheln sind dann weitere Borstenbüschel angeordnet, die nicht von ringförmigen Vertiefungen umgeben sind und daher aufgrund ihres höheren Fußbettes eine höhere Biegesteifigkeit aufweisen, als die erfindungsgemäßen Borstenbüschel, vorausgesetzt sie besitzen gleiche Querschnitte, gleiches Borstenmaterial und sie enden in gleicher Putzebene am Bürstenkopf.

Bildet man nach Anspruch 8 nun noch die auf höherem Niveau liegenden Borstenbüschel in ihren Querschnitt dicker und in ihrer Länge kürzer als die in den ringförmigen Vertiefungen ausgebildeten Borstenbüschel aus, so werden hierdurch beim Putzvorgang die aus den ringförmigen Vertiefungen hervortretenden Borstenbüschel besser und stärker aktiviert und führen daher beim Interdentalreinigungsvorgang zu einer erheblich verbesserten Putzwirkung. Dies insbesondere deshalb, weil die auf höherem Niveau liegenden und auch kürzeren und im Querschnitt dickeren Borstenbüschel erst dann ihre Zahnputzwirkung entfalten, wenn bereits die aus den ringförmigen Vertiefungen herausragenden und im Querschnitt kleineren Borstenbüschel an ihren freien Enden von den Zähnen verformt, seitlich weggedrängt und dabei in die einzelnen Zahnlücken eingedrungen sind.

Durch die Merkmale des Patentanspruchs 9 sind zu beiden Seiten des Bürstenkopfes je vier ringförmige Vertiefungen mit je einem aus den Vertiefungen hervorstehenden Borstenbüscheln versehen. Eine derartige Anzahl von ringförmigen Vertiefungen hat sich bei den für Erwachsene geeigneten Handzahnbürsten als die bestmögliche Ausführungsform erwiesen, da hierbei ein ausreichend großer Abstand zwischen den einzelnen

Borstenbüscheln in Längsrichtung besteht und diese sich beim Putzvorgang auch ausreichend gut auslenken können, ohne daß sie sich dabei gegenseitig stören. Sind allerdings die aus den Vertiefungen herausragenden Borstenbüschel sowie die zwischen diesen Borstenbüscheln angeordneten kürzeren Borstenbüschel im Querschnitt kleiner gewählt, so besteht durchaus die Möglichkeit, auch in Längsrichtung mehr als vier ringförmige Vertiefungen mit daraus hervorstehenden Borstenbüscheln anzuordnen. Für kleinere Kopfgrößen können auch weniger als vier, z.B. drei oder zwei ringförmige Vertiefungen mit daraus hervorstehenden Borstenbüscheln vorgesehen sein.

Ein besonders gutes Eindringen der Borstenbüschel, die aus den ringförmigen Vertiefungen hervorstehen, wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 10 erreicht. Beim Zahnputzvorgang berühren diese längeren Borstenbüschel auch zuerst die Zahnoberfläche und werden daher auch zuerst an ihren freien Enden in Längsrichtung bzw. quer zur Längsrichtung mit Kraft beaufschlagt und können daher besser in die Interdentalräume eindringen, während dann erst die zwischen diesen angeordneten kürzeren Borstenbüschel die Zahnoberfläche berühren. Bei weiterem Druck auf die Zahnbürste nehmen dann die kürzeren Borstenbüschel ihre Reinigung an den Zahnoberflächen auf.

Gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 11 wird der Zahnbürstenkopf noch flexibler und elastischer, wodurch ein noch leichteres Eindringen der aus den ringförmigen Vertiefungen hervorstehenden Borstenbüschel in die Zahnzwischenräume möglich wird.

Die Merkmale des Patentanspruchs 12 lassen die linke gegenüber der rechten Seite des Bürstenkopfs unabhängig voneinander bewegen, so daß die Borsten nachgiebiger und noch elastischer werden und daher auch besser der Kontur der Zähne folgen können und in viele Unebenheiten der Zähne eindringen.

Nach den Merkmalen des Patentanspruchs 13 wird nunmehr die Erfindung an einem von einem elektrischen Antrieb in oszillierende Drehung versetzten Rundkopf einer elektrischen Zahnbürste übertragen, bei der die längere Seite des Rechtecks der ringförmigen Ausnehmung im wesentlichen in Umfangsrichtung des Rundkopfes verläuft. Durch diese Anordnung wird sichergestellt, daß auch hier die aus den ringförmigen Ausnehmungen hervorstehenden Borstenbüschel in Umfangsrichtung aufgrund ihrer geringen Biegesteifigkeit leichter verformbar sind als quer zur Bewegungsrichtung des Antriebsteils der elektrischen Zahnbürste. Auch hierdurch ist also ein leichteres Eindringen in die Zahnzwischenräume möglich, während bei Bewegung des Zahnbürstenrundkopfes in

Längsrichtung des bzw. der Zahnzwischenräume diese eine höhere Biegesteifigkeit aufweisen und daher auch besser Verunreinigungen aus den Zahnzwischenräumen heraus transportieren können.

Die Patentansprüche 14 bis 18 geben das wieder, was bereits zuvor zu den Patentansprüchen 5 bis 8 und 11 einer manuell betätigbaren Handzahnbürste gesagt wurde, allerdings dies jetzt auf einen Zahnbürstenrundkopf übertragen. Um Wiederholungen daher zu vermeiden, wird auf das zuvor Gesagte hinsichtlich der Vorteile hingewiesen, die sich dann ebenfalls auch bei einem Zahnbürstenrundkopf ergeben bzw. einstellen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Draufsicht auf die Rückseite der Zahnbürste, wobei der Handgriff gestrichelt und nur sein vorderes Ende dargestellt ist,

Fig. 2 perspektivische Ansicht von der Rückseite schräg auf den Bürstenkopf nach Fig. 1, allerdings ohne Darstellung des Handgriffs,

Fig. 3 Seitenansicht auf den Bürstenkopf nach Fig. 2,

Fig. 4 perspektivische Ansicht von schräg oben her auf den Bürstenkopf nach Fig. 3 und

Fig. 5 nahezu gleiche Ansicht auf den Bürstenkopf wie in Fig. 4, jedoch in vergrößertem Maßstab.

Die Zahnbürste 1 besteht aus einem Bürstenkopf 2 und einem Handgriff 3, der in Fig. 1 nur gestrichelt und teilweise dargestellt ist, während er in den Figuren 2 bis 5 gar nicht dargestellt ist. In den Figuren 1 bis 5 besteht der Bürstenkopf 2 aus zwei in Längsrichtung 4 der Zahnbürste 1 geteilten Bürstenkopfhälften 5, 6, die über einen mittig verlaufenden, S-förmigen Schlitz 7 voneinander getrennt sind. Der Schlitz 7 beginnt kurz hinter dem Handgriff 3 am Hals 8, der den Übergang zum Bürstenkopf 2 bildet, wie dies in Fig. 1 deutlich dargestellt ist. Der Bürstenkopf 2 erweitert sich nach dem Hals 8 in Richtung zur Spitze 30 hin sehr schnell bis zu den breitesten Stellen 31, von wo sich die Ränder 26 wieder zur

Spitze 30 hin stetig verjüngen. Die Ränder 26 sind an der Spitze 30 über einen Radius R stufenfrei miteinander verbunden.

Von der der Rückseite 9 abgewandten Oberfläche 10 des Bürstenkopfes 2 erstrecken sich über den gesamten Bereich verschiedene Gruppen von Borstenbüschel 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 17, die aus vielen einzelnen, im Büschel gleich langen, feinen Borsten oder Filamenten (einzelne Borsten sind nicht dargestellt) bestehen. Die Borstenbüschel 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 17 weisen unterschiedlichen Querschnitt, unterschiedliche Längen und unterschiedliche Qualitäten auf.

Die Borstenbüschel 11 weisen nach Figur 5 einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt auf, dessen Ecken 20 leicht gerundet sind. Der Querschnitt der Borstenbüschel 11 wird von der Längsseite e und der Breitseite f gebildet. Der rechteckförmige Querschnitt der Borstenbüschel 11 kann auch leicht oval sein, d.h. die Breitseite f kann beispielsweise auch anstelle einer Geraden von einem nach außen gekrümmten Radius gebildet sein, der die beiden längeren Seitenwände 23, 24 nahtlos miteinander verbindet. Die Oberfläche 10 verläuft im wesentlichen parallel zur Rückseite 9, die leicht nach außen gekrümmt ist und die zu den Rändern hin sich abflacht, so daß die Dicke des Bürstenkopfes 2 zum Rand hin leicht abnimmt. Die Oberfläche 10 kann aber auch horizontal oder geneigt zur Längsachse 4 des Handgriffs 3 verlaufen, je nachdem wie die Borstenbüschel 11, 12, 13, 14, 15, 16 und 17 zur Oberfläche 10 und zur Längsachse 4 des Handgriffs 3 angeordnet sind, um beste Putzergebnisse zu erreichen.

Im Randbereich 18 des Bürstenkopfes 2 sind nach den Figuren 1 bis 5 an der Oberfläche 10 ringförmige Vertiefungen 21 ausgebildet, die jeweils durch den Boden 22, die längeren Seitenwände 23, 24 und einer kürzeren Seitenwand 25 definiert ist. Die an den beiden Bürstenkopfhälften 5, 6 ausgebildeten ringförmigen Vertiefungen 21 erstrecken sich bis zum nächstliegenden Rand 26 und laufen dort aus, so daß an diesen Stellen keine kürzere Seitenwände, wie auf der gegenüberliegenden Seite, entstehen. Die längeren Seitenwände 23, 24 verlaufen quer zur Längsrichtung 4 der Handzahnbürste 1. Während die Böden 22 im wesentlichen senkrecht zu den Borstenbüscheln 11 verlaufen, verlaufen die Seitenwände 23 bis 25 im wesentlichen parallel zu diesen. Der Übergang der Seitenwände 23 bis 25 zum Boden 22 erfolgt über kleine Radien, um keine scharfe sondern abgerundete Ecken 27 in diesen Bereichen zu bilden. Die ringförmigen Vertiefungen 21 weisen wie die Querschnitte der Borstenbüschel 11 einen im wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt in Draufsicht auf. Ihre Längsseite b beträgt 3 bis 4 mm, vorzugsweise 3,5 mm. Ihre Breitseite a beträgt 2



bis 3 mm, vorzugsweise 2,5 mm. Die Tiefe  $t$ , gemessen von der Oberfläche 10 bis zum Boden 22 der ringförmigen Vertiefung, beträgt 1 bis 2 mm, vorzugsweise 1,4 mm.

Aus den Böden 22 der einzelnen ringförmigen Vertiefungen 21 ragen nach oben die Borstenbüschel 11 hervor. Die freie Einspannlänge  $L_1$ , gemessen vom Boden 22 bis zum freien Ende 20 des Borstenbüschels 11, beträgt 12 bis 14 mm, vorzugsweise 13 mm (Figur 3). Die Längsseite  $e$  der Borstenbüschel 11 beträgt 2,1 bis 2,4 mm, vorzugsweise 2,3 mm und die Breitseite  $f$  der Borstenbüschel 11 beträgt 0,7 bis 0,8 mm, vorzugsweise 0,75 mm. Die Längsseite  $e$  verläuft quer zur Längsrichtung 4 der Handzahnbürste 1, was bedeutet, daß beim Putzvorgang in Bewegungsrichtung  $X$  die Borstenbüschel 11 eine kleinere Biegesteifigkeit aufweisen, als in Putzrichtung  $Y$ .

Die Höhe des Bürstenkopfes setzt sich nach Figur 3 aus den Maßen  $d_2$  und  $t$  zusammen und ergibt somit 3,5 bis 5 mm, vorzugsweise 4,1 mm. Selbstverständlich können diese als "vorzugsweise" genannten Werte auch nach oben wie nach unten abweichen. Nach Fig. 3 beträgt die Dicke  $d_2$ , gemessen vom Boden 22 der ringförmigen Vertiefung 21 bis zur Unterseite 9 des Bürstenkopfes 2, 2,5 bis 3 mm, vorzugsweise 2,7 mm.

Wie aus den Fig. 2 bis 5 ersichtlich wird, verlaufen die Borstenbüschel 11 im Randbereich 18 in Reihe hintereinander, und erstrecken sich mittig aus den ringförmigen Vertiefungen nach oben. Zwischen den ringförmigen Vertiefungen 21 erstrecken sich Borstenbüschel 12 aus der Oberfläche 10 nach oben, die einen größeren Querschnitt aufweisen als die Borstenbüschel 11, allerdings verlaufen ihre Längsseiten  $d$  ebenfalls im wesentlichen quer zur Längsachse 4 der Handzahnbürste 1. Die Längsseite  $d$  eines Borstenbüschel 12 beträgt 2,2 bis 2,8 mm, vorzugsweise 2,5 mm und die Breitseite  $c$  beträgt 1,6 bis 2 mm, vorzugsweise 1,8 mm, während ihre Länge  $L_2$ , gemessen von der Oberfläche 10 bis zum freien Ende 29, 9 bis 10 mm vorzugsweise 9,5 mm beträgt. An das dem Hals 8 am nächsten angeordnete Borstenbüschel 11 schließt sich noch ein weiteres Borstenbüschel 12 an, so daß in dem Randbereich 18 sowohl vier Borstenbüschel 11 und 4 Borstenbüschel 12 angeordnet sind, die sich jeweils in der Reihe abwechseln. Da die Borstenbüschel 11, 12 einen konstanten Abstand zum Rand 26 aufweisen, dieser aber nach außen leicht gewölbt ist, verläuft auch die Reihe der Borstenbüschel 11, 12 leicht nach außen gekrümmt. Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, sind an den Seitenrändern 18 jeweils im Abstand  $g$  vier Borstenbüschel 11 in Reihe hintereinander angeordnet, wobei der Abstand  $g$  3 bis 3,5 mm, vorzugsweise 3,2 mm, beträgt. Der Abstand  $h$  zwischen dem hintersten und dem vordersten Borstenbüschel 11 beträgt 18 mm bis 21 mm, vorzugsweise 19,6 mm.

Die Borstenbüschel 11 sind zur Unterscheidung gegenüber den Borstenbüscheln 12 bis 17 anders gefärbt, was in den Fig. 2 bis 5 durch die dunklere Darstellungsweise angezeigt wird. Die Querschnitte der Borstenbüschel 12 sind ebenfalls an ihren Ecken 19 gerundet ausgebildet, um einerseits scharfe Kanten zu vermeiden und um andererseits überhaupt eine einfache Herstellung möglich zu machen.

Innerhalb der am Randbereich 18 angeordneten Borstenbüschel 11, 12 sind weitere Borstenbüschel 13, 14, 15 und 17 ausgebildet, die sich alle aus der Oberfläche 10 nach oben erstrecken. Auch diese können sowohl senkrecht zur Oberfläche 10 verlaufen oder sie können auch nach vorne, nach hinten oder zur Seite leicht geneigt sein. Die Borstenbüschel 13, 14 weisen ebenfalls einen im wesentlichen rechteckförmigen oder leicht ovalen Querschnitt auf. Beim rechteckigen Querschnitt können auch die kürzeren Seiten wiederum von nach außen gekrümmten Radien gebildet sein. Am vorderen Bereich ist ein im Querschnitt runder Borstenbüschel 17 angeordnet, dessen freies Ende zum Handgriff 3 und in Richtung zur Oberfläche 10 geneigt ist.

Die freien Enden 33, 34, 35 der Borstenbüschel 11, 12, 13 verlaufen im wesentlichen parallel zur Oberfläche 10 des Bürstenkopfes 2, aber auch diese können, falls dies das Putzergebnis verbessert, leicht nach vorne oder nach hinten geneigt sein. Die freien Enden 33 der Borstenbüschel 11 ragen ein Stück nach oben über die freien Enden 34 der Borstenbüschel 12 hervor, um ein besseres Eindringen in die Zahnzwischenräume zu erreichen.

Im vorderen Bereich des Bürstenkopfes 2, also vor dem ersten Borstenbüschel 11 und dem Borstenbüschel 17, sind lediglich zwei im wesentlichen halbmondförmige Borstenbüschel 15, 16 ausgebildet, die nach vorne geneigt sind und deren Oberflächen an den freien Enden 36, 37 nach hinten zum Handgriff 4 und in Richtung zur Oberfläche 10 geneigt sind. Die Borstenbüschel 15, 16 sind vom Schlitz 7 in zwei Hälften aufgeteilt. Sie sollen insbesondere den hinteren Backenzahnbereich beim Putzvorgang säubern.

Die Borstenbüschel 11, 12 bestehen aus vielen einzelnen Borsten bzw. Filamenten (in der Zeichnung nicht dargestellt). Die Borsten der Borstenbüschel 11 weisen eine Dicke von vorzugsweise 0,008 inch und die Borsten der Borstenbüschel 12 eine Dicke von 0,006 inch auf. Durch die größere Dicke der Filamente an den Borstenbüscheln 11 erhalten diese ein höheres Stehvermögen, d.h. die Dicke und die Qualität der einzelnen Filamente sowie die Anzahl der einzelnen Filamente im Borstenbüschel 11 selbst sind so bemessen, daß sie

nicht eher verschleissen als die Borstenbüschel 12 bis 17, so daß der Verschleißzustand an allen Borstenbüscheln einer Zahnbürste 1 nahezu gleich aussieht.

Die Arbeitsweise der Handzahnbürsten nach den Fig. 1 bis 5 ist folgende:

Führt man die Zahnbürste mit den freien Enden 32 bis 37 der Borstenbüschel 11 bis 17 in Richtung X, also quer zu den im Mund verlaufenden Zähnen an diesen im wesentlichen senkrecht stehend entlang, so werden die freien Enden 33 der Borstenbüschel 11 zuerst gegen die Oberfläche der Zähne gedrückt. Dabei schwenken bzw. biegen sie sich entgegen der Bewegungsrichtung X so weit, bis die freien Enden 33 der Borstenbüschel 11 in die Zahnzwischenräume rutschen. Dabei drücken sie Verunreinigungen aus den Zahnzwischenräumen heraus. Die freien Enden 34 der Borstenbüschel 12 gelangen gleichzeitig an den Vorderflächen der Zähne zur Anlage und reinigen diese. In der Bewegungsrichtung X sind die Borstenbüschel 11 aufgrund ihres geringeren Querschnittes und aufgrund ihrer größeren Einspannlänge gegenüber den Borstenbüscheln 12 wesentlich leichter in Richtung X verformbar, als dies bei den Borstenbüscheln 12 der Fall ist. Das bessere biegeelastische Verhalten der Borstenbüschel 11 sowie ihr schlanker Querschnitt fördern beim Putzvorgang das Eindringen ihrer freien Enden 33 in die Zahnzwischenräume, was das Putzergebnis verbessert.

Wird nun nach Fig. 1 die Zahnbürste 1 in Richtung Y hin- und herbewegt, so greifen zuerst die freien Enden 32 der Borstenbüschel 11 in die Zahnzwischenräume ein und drücken Verunreinigungen aus den Zahnzwischenräumen heraus, weil die Biegesteifigkeit in Richtung Y größer ist als in Richtung X ist, d.h., in der Bewegungsrichtung Y können besonders gut die Zahnzwischenräume gereinigt werden. Die Breite f der Borstenbüschel 11 ist dabei so bemessen, daß die freien Enden 32 gut in die Zahnzwischenräume eindringen können. Auch dann, wenn die Zahnzwischenräume sehr klein sind, dringt zumindestens ein Teil der Borstenbüschel 11 in die Zahnzwischenräume ein. Hierbei ist auch der größere Durchmesser der einzelnen Borsten gegenüber den Borstenbüscheln 12 von Vorteil, da die Borsten der Borstenbüschel 11 den in den Zahnzwischenräumen einliegenden Ablagerungen größeren Widerstand leisten.

Da beim Zähneputzen die Zahnbürste 1 sowohl in X- wie in Y-Richtung bewegt wird, entsteht dabei eine Mischbewegung, bei der sich auch eine Kombination der oben beschriebenen Vorteile ergeben, was zu sehr guten Putzergebnissen führt. Gute Putzergebnisse werden auch bei elektrisch betätigbaren Zahnbürsten mit einer oszillierenden Rundzahnbürste, wie

sie beispielsweise aus der EP 1 138 222 A2 oder aus der EP 0 765 642 A2 bekannt ist, erzielt. Denn bei einem Bürstenkopf als Rundkopf (nicht dargestellt), bei dem dann die Borstenbüschel an der Oberfläche ringförmig angeordnet sind, d.h. am äußeren Rand sind dann abwechselnd Borstenbüschel 11 und Borstenbüschel 12, wie sie in Fig. 1 bis 5 dargestellt sind, ausgebildet, verlaufen dann die ringförmigen Vertiefungen sowie die aus den Vertiefungen nach oben hervorstehenden Borstenbüschel konzentrisch zur Rundzahnbürste an ihrem Randbereich. Auch hier haben die Borstenbüschel 11 eine größere Einspannlänge L1, da sie, wie in den Fig. 1 bis 5 dargestellt, nicht aus der Oberfläche 10 sondern aus dem Tiefer liegenden Boden 22 der ringförmigen Vertiefungen 21 nach oben hervorragen. Da die ringförmigen Vertiefungen bei einer Rundzahnbürste also ebenfalls längsseitig am Rand verlaufen, wird auf weitere Figuren bezüglich dieses Ausführungsbeispielen verzichtet.

Patentansprüche:

1. Zahnbürste (1) mit einem Bürstenkopf (2), an dessen einer Oberfläche (10) Borstenbüschel (11-17) hervorstehen,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß mindestens ein Borstenbüschel (11) von einer an der Oberfläche (10) ausgebildeten ringförmigen Vertiefung (21) umgeben ist.
2. Zahnbürste nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmige Vertiefung (21) im wesentlichen an den Querschnitt des Borstenbüschels (11) angepaßt ist.
3. Zahnbürste nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmige Vertiefung (21) und der Querschnitt des Borstenbüschels (11) im wesentlichen rechteckförmig ausgebildet sind.
4. Zahnbürste nach Anspruch 1, wobei sich an das eine Ende des Bürstenkopfes (2) ein Handgriff (3) anschließt, der mit dem Bürstenkopf (2) eine gemeinsame Längsrichtung (4) bilden,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die längeren Seitenwände (23, 24) des Rechtecks quer zur Längsachse (4) des Bürstenkopfes (2) verlaufen.
5. Zahnbürste nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmigen Vertiefungen (21) am Rand (18) des Bürstenkopfes (2) verlaufen.
6. Zahnbürste nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmigen Vertiefungen (21) zum Rand (26) hin frei auslaufen.
7. Zahnbürste nach Anspruch 5 und 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**

daß zwischen zwei ringförmigen Vertiefungen (21) mit aus diesen hervorragenden Borstenbüscheln (11) ein weiteres Borstenbüschel (12) hervorsteht.

8. Zahnbürste nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das weitere Borstenbüschel (12) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, dessen längere Seite (d) quer zur Längsrichtung (4) des Handgriffs (3) und des Bürstenkopfes (2) verläuft.
9. Zahnbürste nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmigen Vertiefungen (21) mit ihren daraus hervorstehenden Borstenbüscheln (11) im Randbereich (18) des Bürstenkopfes (2) ausgebildet sind.
10. Zahnbürste nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß im Randbereich (18) des Bürstenkopfes (2) zu beiden Seiten je vier ringförmige Vertiefungen (21) mit je einem aus den Vertiefungen (21) hervorstehendem Borstenbüschel (11) bestehen.
11. Zahnbürste nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die aus den ringförmigen Vertiefungen (21) hervorstehenden Borstenbüschel (11) eine größere Länge (L1) aufweisen als das benachbarte Borstenbüschel (12).
12. Zahnbürste nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Bürstenkopf (2) in Längsrichtung (4) mittig von der Spitze (30) her durch einen Schlitz (7) geteilt ist und daß der Schlitz (7) am Übergang zum Handgriff (3) endet.
13. Zahnbürste nach Anspruch 3, wobei der Bürstenkopf von einem in oszillierende Drehung versetzbaren Rundkopf gebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die längeren Seitenwände sowohl der ringförmigen Vertiefung wie des aus ihr hervorstehenden Borstenbüschels im wesentlichen in Umfangsrichtung des Rundkopfes bzw. in konstantem Abstand zum Rand des Rundkopfes verlaufen.

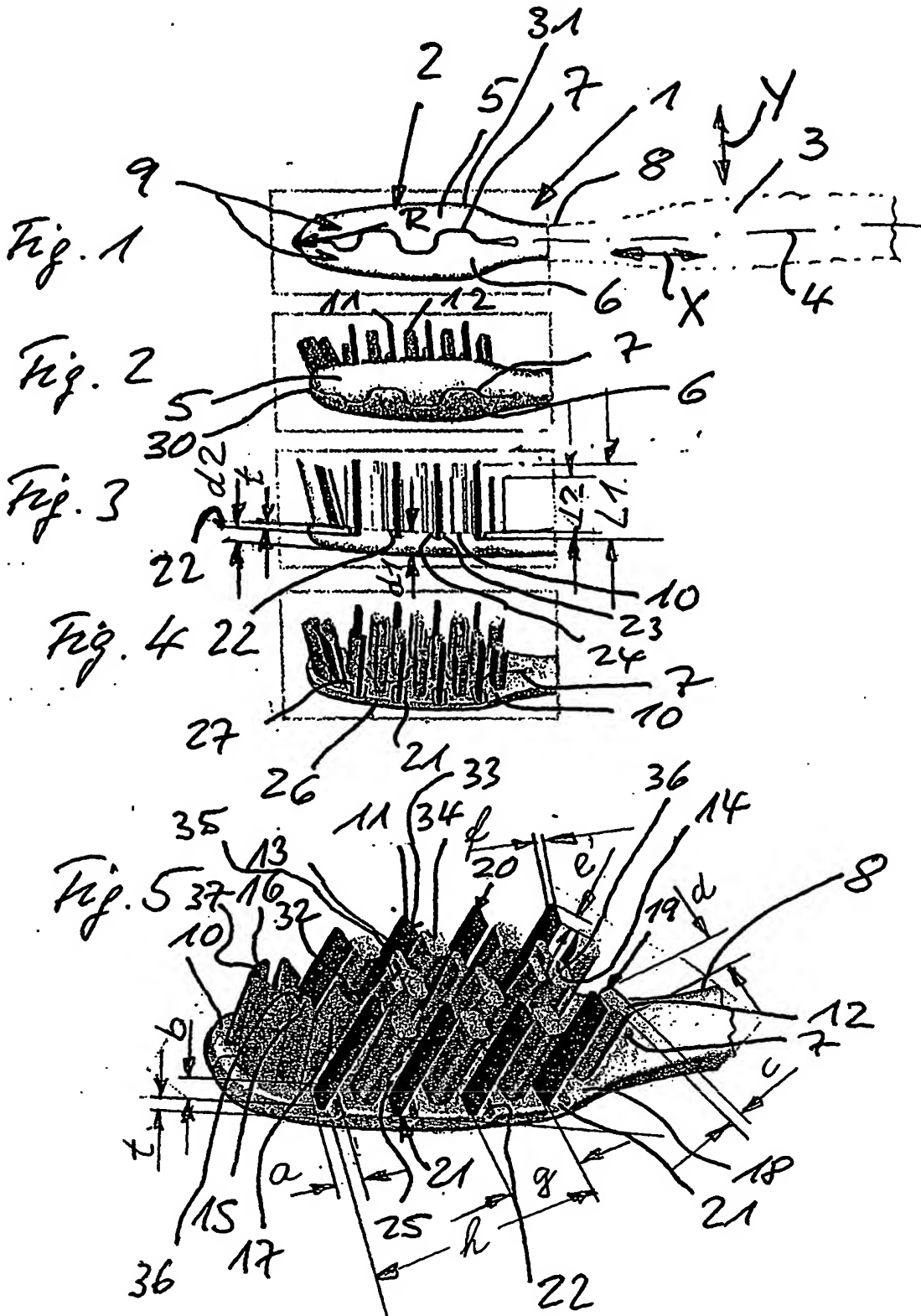
14. Zahnbürste nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß mehrere ringförmige Vertiefungen in geringem Abstand zum Rand des Bürstenkopfes verlaufen.
15. Zahnbürste nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die ringförmigen Vertiefungen radial nach außen hin frei auslaufen.
16. Zahnbürste nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zwischen zwei ringförmigen Vertiefungen mit aus diesen hervorragenden Borstenbüscheln ein weiteres Borstenbüschel hervorsteht.
17. Zahnbürste nach Anspruch 16,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das weitere Borstenbüschel einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist, dessen längere Seite in Umfangsrichtung des Bürstenkopfes bzw. in gleichem Abstand zum Rand verläuft.
18. Zahnbürste nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die aus den ringförmigen Vertiefungen hervorstehenden Borstenbüschel eine größere Länge aufweisen, als die jenen benachbarten Borstenbüschel.

Zusammenfassung:

Die Erfindung betrifft eine Zahnbürste (1) mit einem Bürstenkopf (2), an dessen einer Oberfläche (10) Borstenbüschel (11 - 17) hervorstehen. Nach der Erfindung ist mindestens ein Borstenbüschel (11) von einer an der Oberfläche (10) ausgebildeten ringförmigen Vertiefung (21) umgeben. Durch die Erfindung wird die Beweglichkeit dieser Borsten erhöht und diese können daher besser in die Interdentalräume der Zähne eindringen und diese besser reinigen.

(Figur 5)





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**